

OFFICE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

V. — Machines.

N° 538.666

1. — APPAREILS HYDRAULIQUES, POMPES.

Perfectionnements apportés aux pompes, moteurs ou compteurs rotatifs.

MM. EMILY UTLEY et ARTHUR KITSON résidant en Angleterre.

Demandé le 23 juillet 1921, à 15<sup>h</sup> 7<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 22 mars 1922. — Publié le 13 juin 1922.

L'invention est relative à des perfectionnements apportés aux pompes, moteurs ou compteurs rotatifs du système dans lequel un rotor circulaire est disposé excentriquement dans une chambre à aube en forme de tambour, la périphérie extérieure du rotor étant en contact avec la périphérie intérieure de la chambre à aube, et une aube coulissante à double extrémité est montée dans le rotor de façon à pouvoir coulisser à travers le centre de ce dernier, tandis que ses extrémités frottent contre les parois de la dite chambre.

Ces pompes et moteurs rotatifs sont bien connus et ont été établis avec des chambres de diverses formes dans le but d'obtenir les meilleurs résultats et de maintenir les extrémités des aubes très près de la périphérie intérieure des parois de la chambre au point d'empêcher le passage du fluide entre ces extrémités et la paroi de la chambre, fuite qui déterminerait naturellement une perte de rendement. Dans certains cas, les extrémités des aubes ont été commandées par des ressorts de façon à pouvoir suivre le contour de la chambre.

La présente invention a pour objet une pompe ou moteur rotatif dont la chambre à aube est formée de manière à assurer un fonctionnement facile sans nuire au contact étroit devant exister entre les extrémités de l'aube

et la paroi de la chambre, paroi avec laquelle les dites extrémités doivent toujours être maintenues exactement en contact, sans utilisation d'aucun organe commandé par un ressort.

Conformément à la présente invention, la chambre à aube est formée de façon que tout déplacement angulaire de l'aube à partir du point où le rotor touche la paroi de la chambre détermine, sur la totalité de l'un quelconque des quatre quarts de cercle commençant ou se terminant sur la ligne diamétrale passant par le point de contact du rotor et de la chambre, un déplacement par bout de l'aube à travers le rotor tel qu'il soit proportionnel au carré du dit déplacement angulaire exprimé comme fraction d'un angle droit. La courbe de la chambre à aube est telle que lorsque l'aube est déplacée d'un quart de révolution à partir du point de contact du rotor et de la chambre, la longueur d'aube comprise entre la surface intérieure de la chambre et la périphérie du rotor soit égale à la moitié de la saillie maximum que fait l'aube, c'est-à-dire à la longueur de l'aube moins le diamètre du rotor, multipliée par le carré de son déplacement angulaire mesuré comme il a été dit et exprimé comme une fraction d'un angle droit.

Une autre condition qui, comme caractéristique de la présente invention, doit être avantageusement imposée en ce qui concerne la

Prix du fascicule : 1 franc.

Best Available Copy

forme de la courbe de la chambre à aube consiste en ce fait que les organes doivent être proportionnés de façon que la moitié de la saillie maximum que fait l'aube ne soit pas plus grande que le rayon du rotor multiplié par  $\frac{\pi^2}{8}$ . D'autres caractéristiques de nouveauté

apparaîtront ci-après et un mode de réalisation de l'invention va être décrit plus loin en référence au dessin annexé, dans lequel :

10 La fig. 1 est un schéma montrant la forme du chemin parcouru par le point central dans la ligne centrale de l'aube et la manière dont ce chemin est déterminé.

La fig. 2 est un schéma montrant la forme de la chambre à aube et la façon dont elle est obtenue d'après la courbe représentée fig. 1.

La fig. 3 est une coupe transversale schématique d'une pompe établie conformément à la présente invention.

20 La fig. 4 est une vue en coupe d'un détail, faite à une échelle plus grande que celle de la fig. 3.

La fig. 5 est un schéma montrant l'effet de certaines modifications.

25 La fig. 6 est une élévation et

La fig. 7 est une coupe verticale centrale faite par une aube pourvue d'une garniture spéciale.

Si on détermine le chemin ou trajet que doit suivre le point central dans la ligne centrale de l'aube, telle qu'elle est vue en élévation par bout, le contour de la surface intérieure de la chambre à aube peut être aisément décrit, comme on le verra ci-après.

35 La fig. 1 représente le mode de détermination du chemin ou trajet du dit point de l'aube (point qui sera désigné ci-après sous le terme de « centre de l'aube »). Cette figure est établie en supposant que quand la saillie que fait

40 l'aube est à son maximum, cette aube est verticale et s'étend vers le haut à partir du rotor. On trace une ligne verticale  $a$  égale à la moitié de la saillie maximum que fait l'aube. La base de cette ligne  $a$  est sur une ligne  $b$  qui lui est perpendiculaire et représente la position horizontale de l'aube et le point de contact  $c$  entre ces deux lignes et le centre de rotation du rotor. L'angle droit  $abc$  est divisé en un nombre approprié quelconque de parties 50 égales par des rayons partant du point  $c$ ; dans le cas représenté, l'angle droit est divisé en

dix parties égales et le numéro de chaque rayon indique le nombre de dixièmes de l'angle droit  $abc$  dont il est écarté de la ligne  $a$ . La ligne  $a$  est divisée en cent parties égales numérotées à partir du haut, et, à partir de points sur cette ligne correspondant aux carrés des fractions un dixième, deux dixièmes, trois dixièmes, etc., de sa longueur, des arcs de cercle sont tracés à partir du centre  $c$  et chaque arc de cercle est prolongé pour rencontrer le rayon dont le déplacement ou décalage angulaire à partir de la ligne  $a$  a la valeur fractionnaire de l'angle droit  $abc$  qui correspond à la fraction dont le carré a été pris pour déterminer le point sur la ligne  $a$ . Ainsi, l'arc  $1a$  coupe le rayon 1, l'arc  $2a$  le rayon 2 et ainsi de suite; le rayon de  $1a$  est plus petit que la longueur de la ligne  $a$  d'un centième de sa longueur, le rayon de  $2a$  est plus petit que la longueur de  $a$  de quatre centièmes de sa longueur, le rayon de  $3a$  est plus petit que la longueur de  $a$  de neuf centièmes de sa longueur et ainsi de suite. En réunissant ensemble les points d'intersection entre les arcs  $1a$ ,  $2a$ ,  $3a$ , etc., et leurs rayons correspondants, on obtient une courbe qui constitue le chemin à déterminer, comme représenté en  $x$ . Le chemin est symétrique autour de la ligne  $a$ , de sorte qu'une moitié de celui-ci ayant été déterminée, l'autre moitié est déterminée de la même manière ou est copiée d'après la première. Afin de montrer la différence entre cette courbe  $x$  et un cercle, un cercle  $y$  a été tracé en traits interrompus, fig. 1 sur la ligne  $a$  comme diamètre.

Pour déterminer la forme de la chambre à aube, le diamètre du rotor et la longueur de l'aube à employer doivent tout d'abord être considérés et, dans la fig. 5, un rotor est indiqué par le cercle  $d$  et une aube par la ligne  $e$ . La ligne  $a$  est alors tracée dans le rotor comme rayon de celui-ci d'une longueur égale à la moitié de la saillie maximum faite par l'aube et dans une position telle que, quand elle est faite par le centre, elle coupe le cercle  $d$  au point voulu de contact du rotor avec la chambre à aube c'est-à-dire au point  $f$ . La courbe  $x$  est alors tracée de la manière décrite par rapport à la ligne  $a$  et, comme l'aube passe toujours par le centre de rotation  $c$  du rotor des lignes telles que  $e^1$  et  $e^2$  représenteront deux positions dans lesquelles l'aube s'étendra. Comme le

chemin ou parcours du centre de l'aube est déterminé par la courbe  $x$ , la moitié de la longueur de l'aube peut immédiatement être établie le long de lignes telles que  $e^1, e^2$  dans les deux sens à partir des points de leur intersection avec la courbe  $x$ . On constatera que les extrémités de ces lignes  $e^1, e^2$  décriront la ligne représentée en  $y$  qui est celle à laquelle doit se conformer la surface intérieure de la chambre à aube. A titre de comparaison, un cercle représenté en  $q^1$  est tracé en traits interrompus dans la courbe  $y$ . On remarquera que les proportions ont été choisies dans la fig. 2 de façon que la longueur de l'aube  $e$  soit juste deux fois le diamètre du rotor  $d$ .

La fig. 3 montre, en coupé transversale schématique, une pompe dont la chambre à aube est établie suivant la courbe voulue, le rotor étant représenté en D, l'aube en E et l'enveloppe à aube en Y. Le centre de rotation du tambour est en G et afin de faciliter le mouvement de fluide sous le rapide changement de volume lorsque l'aube approche de l'horizontale ou de la verticale, des orifices principaux sont prévus dans la position représentée en P et des orifices auxiliaires sont ménagés en P<sup>1</sup>.

Afin que les extrémités de l'aube ne coïncident pas sur la paroi de la chambre et s'adaptent cependant étroitement sur celle-ci, les extrémités sont biseautées de la manière représentée fig. 4. Lorsque l'aube est dans la position horizontale représentée fig. 3, elle est en contact avec la courbe  $y$  aux deux points de plus grande courbure et si l'aube ne coïncide pas en ces endroits, elle ne coïncidera pas non plus en n'importe quel autre point. L'extrémité est biseautée comme représenté fig. 4 de chaque côté de la ligne médiane  $g$ . Le biseau inférieur est une face droite se terminant sur la ligne  $h$  s'étendant à la fois sur la courbe  $y$  et sur la face  $j$  de l'aube qui est tournée vers le point  $f$  c'est-à-dire vers la ligne de contact du rotor avec la paroi de la chambre. Le biseau supérieur est identique au biseau inférieur, étant donné qu'il remplit les mêmes conditions sur le côté opposé de la verticale lorsque l'aube a tourné de  $180^\circ$ .

Comme représenté fig. 6 et 7, l'aube est, de préférence, pourvue d'une garniture amovible faite d'une matière relativement molle, telle par exemple que le lignum vitae ou bois

de gaïac. La garniture est représentée en l' dans ces deux figures et est engagée dans des gorges ou rainures en queue d'aronde ménagées dans les quatre bords ou côtés de l'aube. La garniture s'étend sur toute la longueur de chaque bord et fait légèrement saillie au delà de chacun de ces bords de façon à constituer la seule matière qui est en contact à frottement avec les parois de la chambre de la pompe. Cette garniture se conforme rapidement aux petites irrégularités que peut présenter la surface des parois de la chambre, permettant ainsi à l'aube de s'adapter étroitement sur ces parois et de protéger cette dernière contre l'usure. Les parois de la chambre de la pompe peuvent être pourvues d'une garniture analogue. Par exemple, aux points où le rotor est en contact avec les parois de la chambre de la pompe, les dites parois peuvent être garnies de lignum vitae ayant un contour intérieur qui se conforme à celui de l'intérieur de la chambre. Cette garniture peut être amovible.

Une autre matière peut être utilisée pour la constitution de la garniture, par exemple du métal antifricition ou de l'aluminium. Si la pompe agit sur de l'air, de la graisse constituera une garniture convenable et dans ce cas les rainures qui la contiennent présentent une ouverture étroite le long des bords de l'aube ou autre surface de frottement.

Dans la fig. 5, on a représenté quatre contours  $y^1, y^2, y^3, y^4$  pour une chambre à aube destinée à coopérer avec un tambour D et avec des aubes E<sup>1</sup>, E<sup>2</sup>, E<sup>3</sup>, E<sup>4</sup>, respectivement, dont les longueurs respectives ont une fois un quart, une fois-et-demie, une fois trois quarts et deux fois le diamètre du rotor D.

Le mode d'obtention décrit ci-dessus de la forme de la courbe  $y$  remplit cette condition que la courbe  $x$ , représentant le chemin ou parcours du centre de l'aube, suit la loi :

$$\rho : p \left\{ \frac{(\pi + 2\sigma)(\pi - 2\sigma)}{\pi^2} \right\}$$

dans laquelle :

$\rho$  = le rayon vecteur du parcours du point central dans la ligne centrale de l'aube; le centre du rotor étant l'origine et la ligne de saillie maximum faite par l'aube étant la ligne initiale.

$p$  = la moitié de la saillie maximum faite par l'aube, ou  $(a - r)$ , dans laquelle  $a$  = la

longueur de l'aube, et  $r$  = le rayon du rotor.

Et  $\sigma$  = l'angle que fait avec la ligne initiale la ligne tirée de l'origine au point du parcours.

- 5 On remarquera que l'angle  $\sigma$  ne peut jamais dépasser la valeur  $\frac{\pi}{2}$ , c'est-à-dire un angle droit, et quand  $\sigma = \frac{\pi}{2}$   $\rho = 0$ , et en passant par zéro, change de signe. Par conséquent dans le premier et le troisième quarts  
10 d'une révolution complète du rotor, en partant de la ligne de saillie maximum faite par l'aube, le centre de l'aube se déplace vers le centre du rotor, tandis que dans le deuxième et le quatrième quarts, il s'éloigne du centre  
15 du rotor.

La courbe de la chambre à aube même a pour loi l'expression :

$$R = a \pm \rho$$

- dans laquelle  $R$  = le rayon vecteur de la  
20 courbe de la chambre à aube, l'origine et la ligne initiale étant les mêmes que précédemment, et  $a$  = la moitié de la longueur de l'aube.

- Le but envisagé en limitant les proportions  
25 des organes de façon que la moitié de la saillie maximum faite par l'aube ne soit pas plus grande que  $\frac{\pi^2}{8}$  fois le rayon du rotor, est d'assurer que le rayon de courbure de la chambre à aube soit toujours fini (sauf quand  
30 il est zéro) et positif en ce qui concerne le centre du rotor, la courbe ayant ces propriétés lorsqu'elle est soumise à cette limitation; et la condition ayant pour effet que la distance de n'importe quel point sur la courbe soit  
35 proportionnelle au carré du déplacement angulaire (un angle droit étant pris comme unité) a pour but d'obtenir, avec une vitesse de rotation du rotor, ne variant pas, une accélération par bout de l'aube qui ne variera pas  
40 en grandeur et sera toujours dirigée vers le centre du rotor. Par ce moyen, l'usure entre les extrémités de l'aube et la périphérie intérieure de la chambre à aube est réduite au minimum et, de plus, tous les chocs entre  
45 l'aube et sa chambre, tels que ceux qui se produiraient par suite d'une accélération variable, sont éliminés.

Dans la patente provisoire anglaise n° 20.196, datée du 6 septembre 1913,

l'auteur de la présente invention a décrit une  
50 courbe comprenant une fonction du cosinus du déplacement angulaire, mais bien que la loi d'une courbe de ce genre puisse être décrite comme indiqué dans cette patente de  
55 façon que le rayon de courbure soit toujours fini (sauf quand il est zéro), et positif par rapport au centre du rotor, elle ne donne pas une accélération constante de l'aube par bout par rapport au rotor. De plus, l'auteur a constaté que la production, par des moyens  
60 mécaniques d'une chambre de pompe ayant cette courbure est une opération compliquée et difficile et il ne revendique pas une chambre de pompe présentant cette courbure. La production par des moyens mécaniques de cour-  
65 bures conformément à la présente invention est plus simple que celle des dites courbures comprenant une fonction du cosinus; le tableau ci-dessus indique, à titre d'exemple, la façon de procéder pour un tambour ayant un  
70 diamètre de 5 cm. et pour une aube ayant  $91^{\text{mm}}$  de longueur,

Rotation angulaire.	Avance totale.	Avance intermittente de la fraise.	Différence.	
1° .....	$0^{\text{mm}} 0025$	$0^{\text{mm}} 0025$		
2° .....	$0^{\text{mm}} 01$	$0^{\text{mm}} 0075$	$0^{\text{mm}} 005$	75
3° .....	$0^{\text{mm}} 0225$	$0^{\text{mm}} 0125$	$0^{\text{mm}} 005$	
4° .....	$0^{\text{mm}} 04$	$0^{\text{mm}} 0175$	$0^{\text{mm}} 005$	
Etc.	Etc.	Etc.		

Dans ce tableau, « rotation angulaire » indique la rotation de l'enveloppe de la pompe  
80 autour du centre de rotation du rotor; « avance totale » indique l'avance totale de la fraise d'une fraiseuse suivant une ligne perpendiculaire à l'axe de rotation du rotor, c'est-à-dire une ligne radiale partant de zéro, qui est au point  
85 de contact du rotor avec l'enveloppe; « avance intermittente de la fraise » indique la quantité dont le mouvement radial est avancé pour la rotation angulaire suivante. On remarquera, d'après la dernière colonne, que les différences  
90 entre deux nombres successifs quelconques dans la colonne « avance intermittente » est une constante et une manœuvre de ce genre d'une machine à fraiser n'est pas difficile à  
95 effectuer.

Une caractéristique de l'invention consiste en ce fait que l'on place le rotor à la base de l'axe vertical de la chambre à aube, afin que l'accélération due à la pesanteur puisse coïncider avec l'accélération due aux conditions  
100

cinématiques de la machine construite suivant le principe de la présente invention, mais lorsqu'on désire éliminer l'action de la pesanteur et que cette position est possible, la machine peut être construite de façon que l'axe de rotation du rotor soit dans une position verticale; par ce moyen, l'effet de la pesanteur sur le mouvement de l'aube est rendu nul.

De plus, l'invention peut être appliquée soit à une pompe destinée à aspirer un fluide et à l'évacuer, ou à chasser un fluide en avant ou dans un moteur actionné par un fluide, ou dans un dispositif tel, par exemple, qu'un compteur à eau qui est compris dans le terme «moteur».

## RÉSUMÉ.

L'invention est relative à des perfectionnements apportés aux pompes ou moteurs rotatifs et est caractérisée par le fait que :

1° La chambre à aube présente une forme telle que tout déplacement angulaire de l'aube à partir du point où le rotor touche la paroi de la chambre détermine sur la totalité de l'un quelconque des quatre quarts du cercle commençant ou se terminant sur la ligne diamétrale passant par le point de contact du rotor et de la chambre, un déplacement par bout de l'aube à travers le rotor, proportionnel au carré du dit déplacement angulaire exprimé comme fraction d'un angle droit.

2° Cette forme de la chambre à aube est telle que lorsque l'aube est déplacée d'un quart d'une révolution à partir du point de contact du rotor et de la chambre, la longueur d'aube comprise entre la surface intérieure de la chambre et la périphérie du rotor est égale à

la moitié de la saillie maximum faite par l'aube multipliée par le carré de son déplacement angulaire exprimé comme fraction d'un angle droit.

3° Les organes de la pompe sont proportionnés de façon que la moitié de la saillie maximum faite par l'aube n'est pas plus grande que  $\frac{\pi^2}{8}$  fois le rayon du rotor;

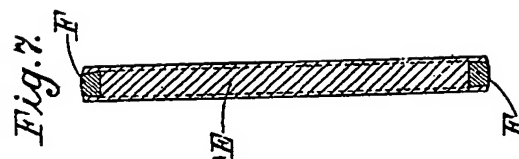
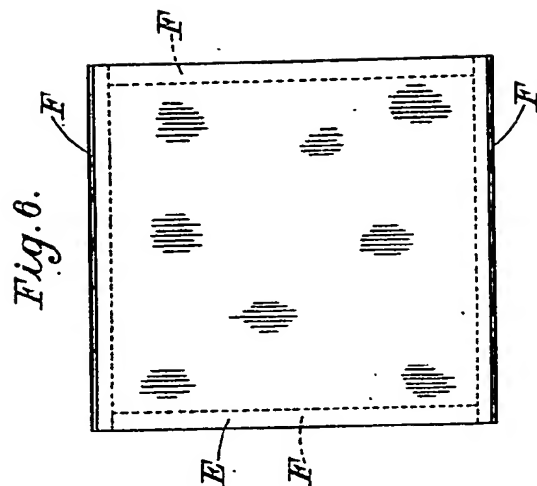
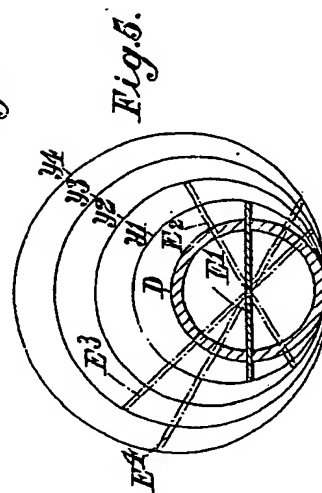
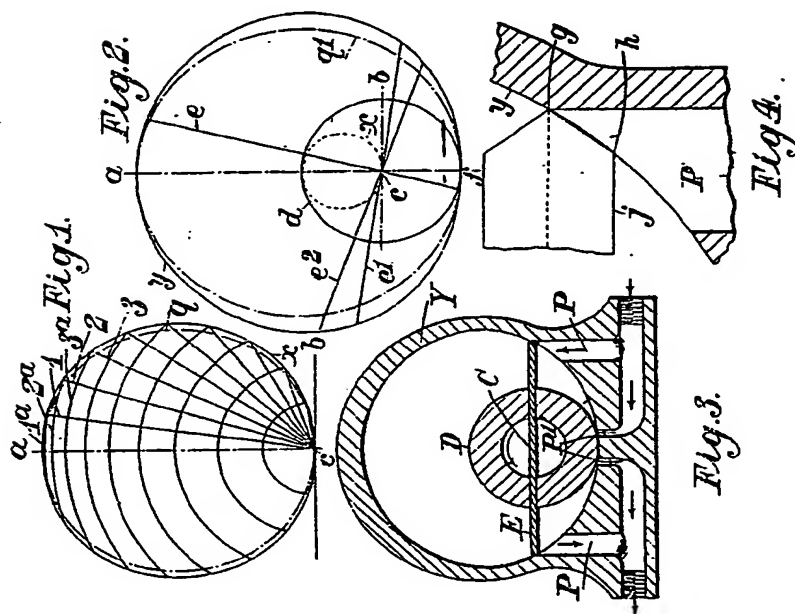
4° L'extrémité de l'aube qui frotte contre la paroi courbe de la chambre de pompe est biseautée sur les deux côtés de sa ligne médiane, de sorte que quand l'aube est perpendiculaire à la ligne de saillie maximum, ladite extrémité est en contact avec la dite paroi de la chambre le long de cette ligne médiane et le long d'une ligne de la face de l'aube qui est tournée vers la ligne de contact du rotor avec la paroi de la chambre et nulle part ailleurs;

5° Le point de contact entre le rotor et la paroi de la chambre est situé au-dessous de l'axe de rotation, afin que la pesanteur favorise l'accélération de l'aube quand elle se rapproche et s'éloigne de son centre de rotation, dans le but de réduire l'usure entre l'aube et la paroi de la chambre de la pompe, et

6° Une matière molle est placée entre l'aube ou le rotor et la ou les parois de la chambre de la pompe, cette matière étant portée par l'un ou l'autre de ces éléments dans le but de réduire l'usure et afin que ces derniers s'adaptent plus étroitement l'un sur l'autre.

E. UTLEY ET A. KITSON.

Par procuration :  
Henri ELLUIN.



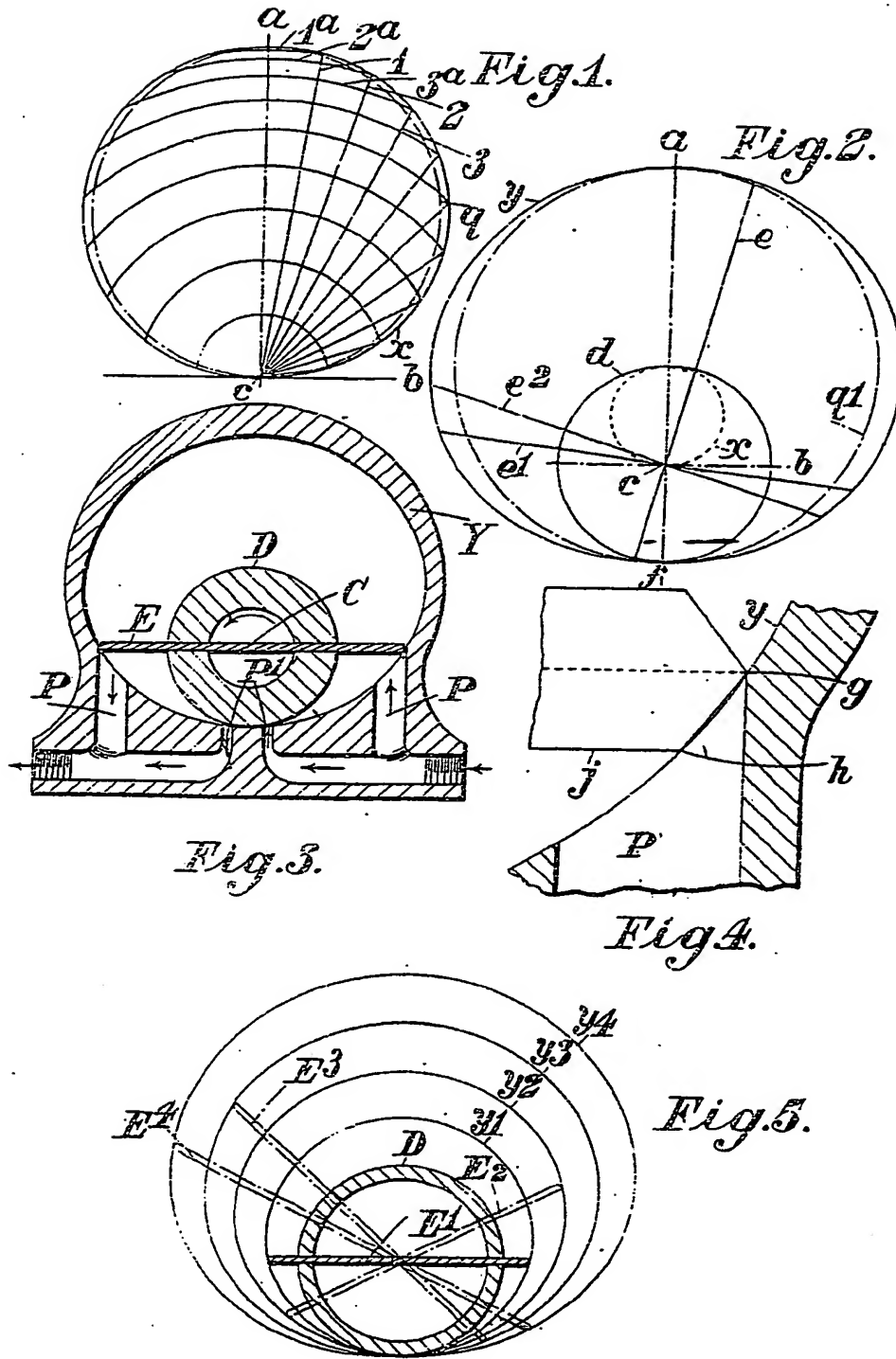


Fig. 6.

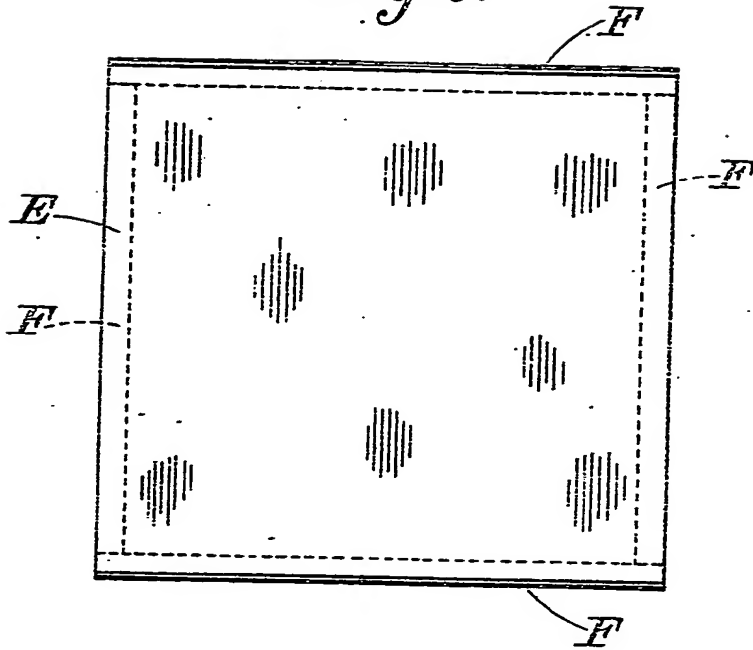
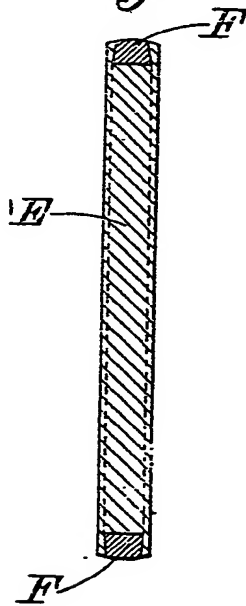


Fig. 7.





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**